



RF – Rogalandsforskning. <http://www.rf.no>

Øyvind F. Tvedten

Strandundersøkelse ved Mosvatnet fyllplass

Rapport RF – 2001/044

Oppdragsgiver(e): Pyramide AS på vegne av Westco
Renovasjon

ISBN: 82-490-0102-8

RF - Rogalandsforskning er sertifisert etter et kvalitetssystem basert på NS - EN ISO 9001

Forord

Oppdraget er gjennomført på oppdrag fra Pyramide AS på vegne av Westco Renovasjon AS. Hans Abel Hiorth har vært kontaktperson hos oppdragsgiver. Feltinnsamlingen ble gjennomført av Veslemøy Eriksen og Øyvind Tvedten fra RF. Veslemøy Eriksen har kvalitetssikret rapporten.

Resymé. Rapporten inneholder resultater fra en undersøkelse av metallinnhold i tang og snegl i stranden ved utløpet av sigevann samt en enkel registrering av planter og dyr.

Stavanger, 01. mars 2001

Øyvind F. Tvedten, prosjektleder

Innhold

1	INNLEDNING	1
2	MATERIALE OG METODER	1
2.1	Metaller	2
2.2	SFTs veiledning for miljøkvalitet	2
3	RESULTATER OG DISKUSJON	4
4	SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	8
5	LITTERATUR.....	9
6	VEDLEGG	9

1 Innledning

Mosvatnet fyllplass har sigevannsutslipp til Båtmannsvika, ved Sele i Klepp kommune. I forbindelse med utslippstillatelsen for sigevann har Fylkesmannen satt frem krav om resipientundersøkelse. En slik undersøkelse har som hensikt å identifisere mulige effekter som sigevannsutslippet har på marin flora og fauna. Fyllplassen mottar bygningsavfall og ble tatt i bruk i til dette 1992.

Rogalandforskning (RF) ble bedt om å lage et forslag til opplegg for en slik undersøkelse. Denne rapporten omhandler resultatene fra feltarbeidet som bygger på RF's prosjektforslag F-60075, versjon 2, datert 04.09.00. Første versjonen av prosjektforslaget fra RF beskrev en mer omfattende undersøkelse, men fyllplassen fikk godkjent en mindre strandundersøkelse.

Undersøkelsen inneholder en kartlegging av planter og dyr i fjæren og målinger av tungmetaller i tang og snegl. I 1999 ble det utført en resipientundersøkelse utenfor Sele avfallsplass (Tvedten & Jacobsen 1999) og resultater derfra blir sammenlignet med resultatene i fra denne undersøkelsen. Resultatene blir også vurdert opp mot SFT's grenseverdier for miljøkvalitet (Molvær *m.fl.* 1997).

2 Materiale og metoder

Sjøkanten bestod av store steiner med sand i mellom. Lenger opp på land er det sanddyner. Feltarbeidet ble utført den 5. desember 2000. På grunn av noe lagt tid til å få prosjektforslaget utarbeidet i endelig versjon og godkjent, ble det noe sent på høsten før arbeidet kunne starte. Det var mye dårlig vær (vind) og vi besluttet til slutt at vi burde forsøke å gjennomføre feltinnsamlingen selv om det var mørkt og forholdsvis dårlig lavvann, slik at rapporteringen ikke ble altfor sen i forhold til kravene i utslippstillatelsen.

Sigevannsledningen munner ut i Båtmannsvika ca 35 m ut fra land på 1-2m dyp.

Det blåste sør-østlig frisk bris (delvis fralandsvind) da prøveinnsamlingen ble foretatt. Og det var overskyet. Innsamlingen startet kl. 09:00 og det var fjære sjø kl. 09:43. Det viste seg å ikke være spesielt god fjære denne dagen, og det var en del sjø (0,5-1 m høye bølger) inn mot land. Feltinnsamlingen ble foretatt i dykkerdrakt for å komme lengst mulig ut i fjæresonen (0,5 m vanddyb). Sigevannsledningen munner ut

Undersøkelsesområdet ble funnet ved hjelp av beskrivelse fra oppdragsgiver og vi benyttet eg bærbar GPS (Garmin 12XL, ikke differensiert) til å stedfeste stasjonene (Tabell 2). Mellom stasjon 1 og 3 var det ca 25 m. Tang og snegl ble samlet i sjøen ut fra disse posisjonene. Det var lite blæretang og vi måtte dermed samle sagtang til metallanalysene. Det ble samlet minimum 20 skuddspisser fra hver stasjon og fra flere

planter på hvert sted. I tillegg ble det samlet minimum 50 strandsnegl fra hver stasjon. Det ble tatt noen bilder fra området, men de ble dessverre nokså dårlige, siden lysforholdene var dårlige.

All stasjonær flora og fauna ble registrert i et 25 m bredt belte og ikke på tre adskilte stasjoner slik det var planlagt. Alger og dyr vi ikke fikk bestemt i felten, ble samlet i plastposer og bestemt senere samme dag i laboratoriet. Bestemmelse ble foretatt med stereolupe og mikroskop. Undersøkelsen er kvalitativ, man har registrert hvilke arter som finnes på lokaliteten uten å gå inn på noen opptelling og kvantifisering av de forskjellige gruppene.

Posisjonene til stasjonene er vist på kart i vedlegg og som koordinater i Tabell 1.

Tabell 1. Posisjoner fra fjæreundersøkelse utenfor Mosvatnet fyllplass den 5. desember 2000.

Stasjon Sted	Posisjon (WGS-84)
Stasjon 1	58°49.782'N 05°33.022'Ø
Stasjon 2	58°49.787'N 05°33.021'Ø
Stasjon 3	58°49.796'N 05°33.026'Ø

2.1 Metaller

Analysene ble foretatt ved RF-Miljølab. Mjukdeler fra snegl og tang ble oppsluttet i henhold til Norsk Standard 4770. Parallellprøver ble tørket ved 50 °C til konstant vekt, for å finne vanninnhold (tørrstoff %).

Metallene ble ekstrahert ved at 1 gram av fraksjonen ble tilsatt 10 ml 7 M salpetersyre. Prøvene ble deretter overført til en autoklav med konstant temperatur på 120 °C i 30 minutter. Etter avkjøling ble prøvene fortynnet med destillert vann til 50 ml. Prøvene av det biologiske materialet ble oppløst i salpetersyre og ekstrahert i mikrobølgeovn.

Prøvene ble analysert for følgende metaller: krom (Cr), nikkel (Ni), kobber (Cu), sink (Zn), kadmium (Cd), bly (Pb) og kvikksølv (Hg). Metallene ble, med unntak av kvikksølv, analysert i en ICP-MS med indium (In) som intern standard. For kvikksølv ble det benyttet kalddamp-atomabsorpsjon (CV-AAS) med et automatisk injeksjonssystem (FIMS) fra Perkin-Elmer.

2.2 SFTs veiledning for miljøkvalitet

SFT har gitt ut en veiledning som kan brukes til å klassifisere miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (Molvær *m. fl.* 1997). I veiledningen finnes en del bakgrunnsinformasjon og kommentarer til tabellene med måltall (grenseverdier) for ulike klasser av miljøkvalitet i vann, sedimenter og biologisk materiale. Det kreves en del bakgrunnskunnskap om miljøparametrene og det må ofte brukes skjønn for å kunne bestemme rett

tilstandsklasse og å tolke resultatene. Nedenfor har vi tatt med en tabell i fra veiledningen som omtaler miljøparametre som er aktuelle for denne undersøkelsen.

Tabell 2. Klassifisering av tilstand ut fra innhold av metaller m.m. i tang og strandsnegl (se Molvær m. fl. 1997).

Parametre		Tilstandsklasser				
		I Ubetydelig- Lite forurenset	II Moderat forurenset	III Markert forurenset	IV Sterkt forurenset	V Meget sterkt forurenset
Metaller m.m. i blæretang og grisetang (øvre 10 cm, tørrvekts- basis)	Arsen (mg As/kg)	<50	50-150	150-350	350-700	>700
	Bly (mg Pb/kg)	<1	1-3	3-10	10-30	>30
	Fluorid (mg F/kg)	<15	15-50	50-100	100-300	>300
	Kadmium (mg Cd/kg)	<1,5	1,5-5	5-20	20-40	>40
	Kobber (mg Cu/kg)	<5	5-15	15-50	50-150	>150
	Krom (mg Cr/kg)	<1	1-5	5-15	15-50	>50
	Kvikksølv (mg Hg/kg)	<0,05	0,05-0,15	0,15-0,5	0,5-1	>1
	Nikkel (mg Ni/kg)	<5	5-25	25-50	50-100	>100
	Sink (mg Zn/kg)	<150	150-400	400-1000	1000-2500	>2500
Sølv (mg Ag/kg)	<0,5	0,5-1,5	1,5-5	5-10	>10	
Metaller m.m. i vanlig strand- snegl (bløtdeler tørrvekts- basis)	Arsen (mg As/kg)	<30	30-75	75-300	300-600	>600
	Bly (mg Pb/kg)	<10	10-25	25-75	75-150	>150
	Kadmium (mg Cd/kg)	<2	2-8	8-25	25-50	>50
	Kobber (mg Cu/kg)	<150	150-300	300-750	750-1500	>1500
	Krom (mg Cr/kg)	<3	3-10	10-30	30-60	>60
	Kvikksølv (mg Hg/kg)	<0,5	0,5-2	2-5	5-10	>10
	Nikkel (mg Ni/kg)	<10	10-30	30-100	100-200	>200
	Sink (mg Zn/kg)	<100	100-300	300-1000	1000-2000	>2000
	Sølv (mg Ag/kg)	<3	3-10	10-20	20-40	>40

3 Resultater og diskusjon

Det ble ikke sett noe spesielt i fjæren med tanke på forurensningseffekter fra sigevannet.

Området hadde ingen klar biologisk sonering, men innerst i littoralen fantes litt grønnalger som tarmgrønske og grønndusk. Vi fant ikke tangarter før lengre ute i steinbeltet. Der var det sagtang som dominerte og vi fant bare en plante av blæretang. Stasjonær stein var begrodd med rur i tidevannssonen. Strandsneglene satt for det meste fast på baksiden av steinene og ikke ut mot bølgene. Totalt ble det identifisert 34 arter (se vedleggstabell 1) og det er ikke spesielt mange. Høsten 1999 ble det lenger sør funnet 24 algearter og 22 dyrearter (Tvedten & Jacobsen 1999). Trolig skyldes det forholdsvis lave artsantallet utenfor Mosvatnet fyllplass at innsamlingen ble tatt på et dårlig tidspunkt, undersøkelsesområde var mindre, og det var dårlig vær og lavvann. Normalt er det et større artsantall tilstede i fjæren når sjøtemperaturen er høyere, det vil si om sommeren og tidlig høst. Pålandsvind og sørlige vinder fører til at vann stues inn mot vestlandskysten og dette gir lite lavvann. I tillegg varierer høyden på tidevannet med plassering av sol og måne, og tidspunkt for godt lavvann finnes i tidevannstabeller.

Tabell 3. Liste over antall arter inne ulike typer alger og dyr.

Art	Antall
Totalt antall arter	34
Antall blågrønnalger	2
Antall grønnalger	5
Antall brunalger	3
Antall rødalger	5
Antall dyr	19

Noen bilder fra feltarbeidet er vist i Figur 1 på neste side. På grunn av værforholdene var det vanskelig å ta bilder av detaljer lenger ute i fjæren. Det var lite lys og bildene ble beklageligvis mørke og nokså dårlige.



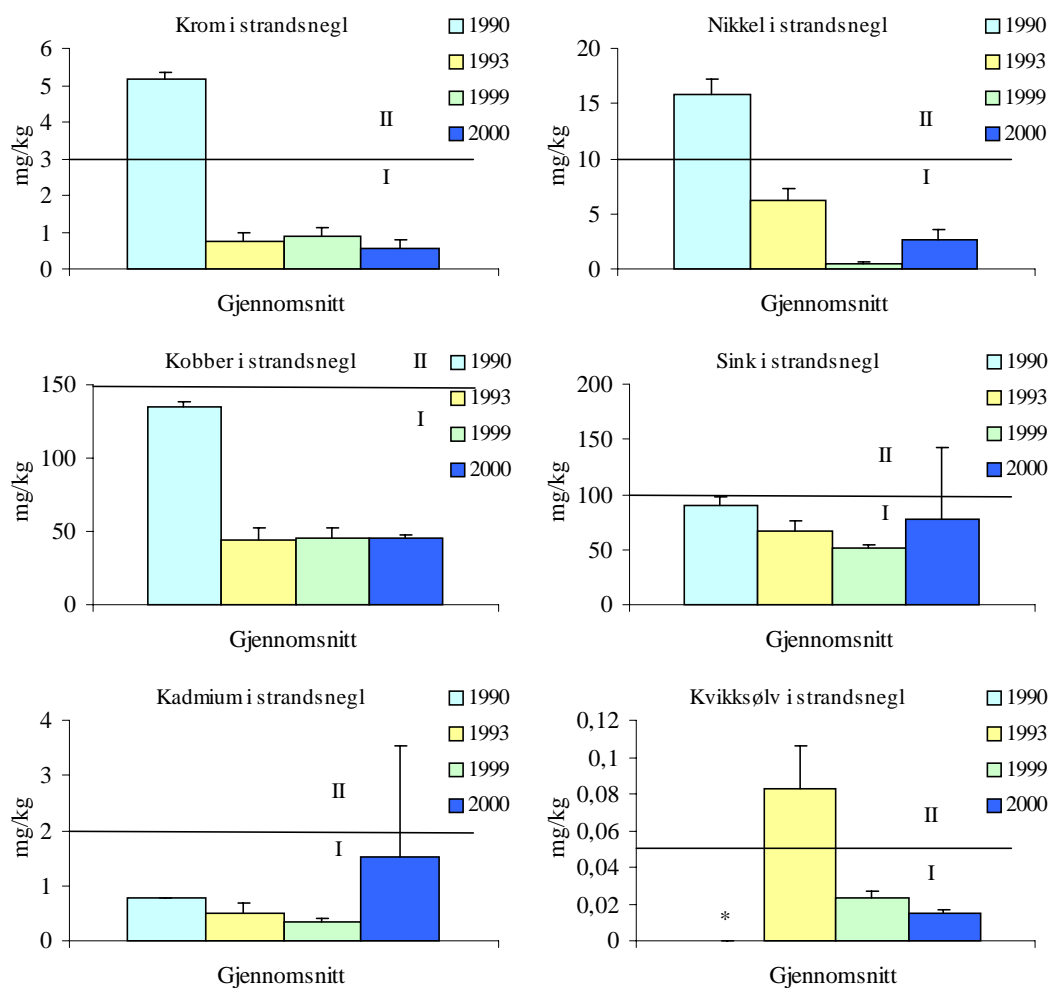
Figur 1. Noen bilder fra feltarbeidet i Båtmannsvika 5. desember 2000. Bildet nede til venstre viser detaljer fra et parti med småstein.

Metaller i tang og snegl

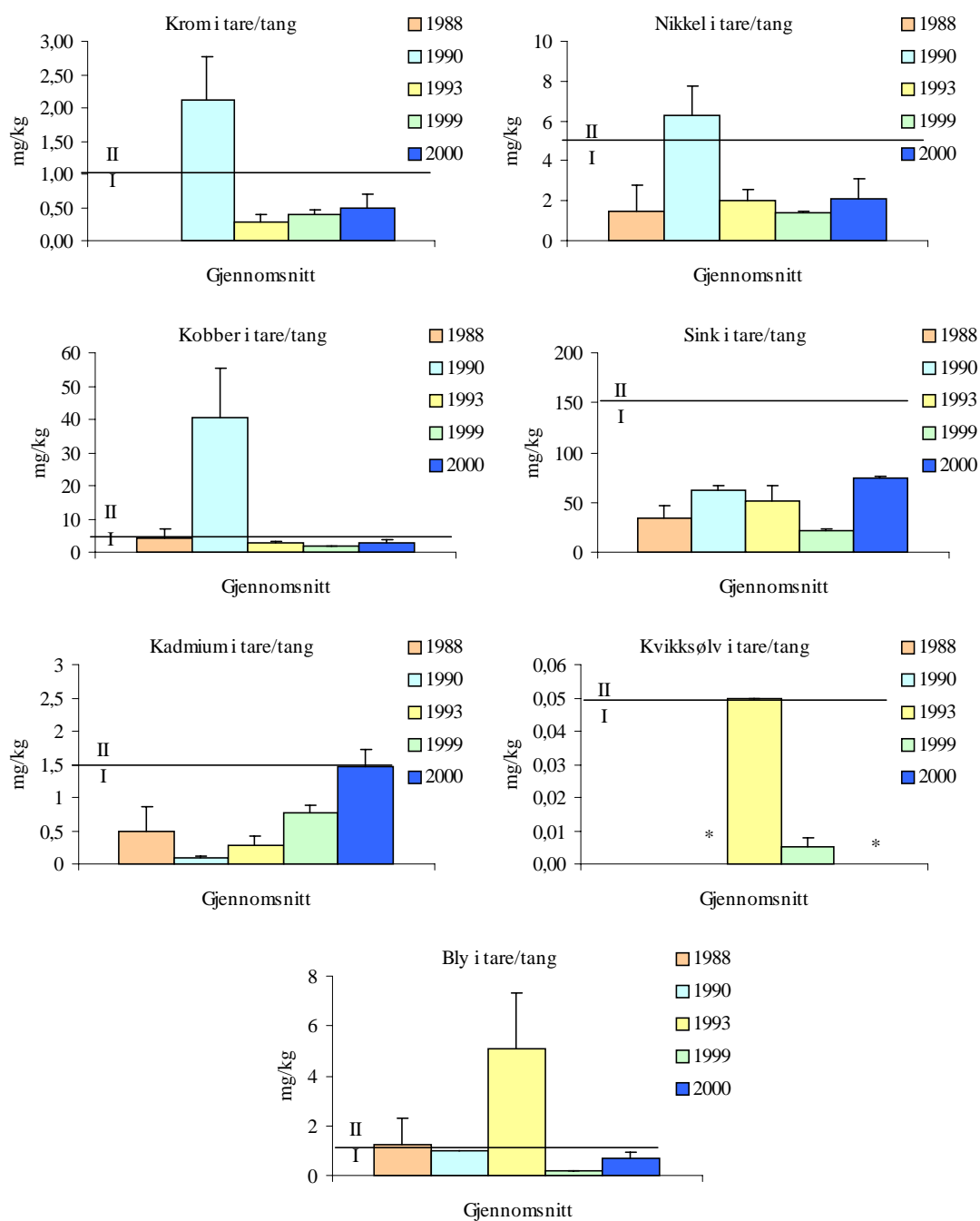
Resultatene er satt sammen med tidligere resultater fra Selestranda i Figur 2 og 3. Originaldata finnes i vedleggene. Arsen- og sølvinnholdet er ikke fremstilt i figurer siden disse metallene ikke har vært inkludert i undersøkelsene ved Sele. Metallanalysene skal fortrinnsvis gjøres på blæretang eller grisetang, men vi fant bare sagtang og måtte bruke den arten til analyse. I tidligere undersøkelsene ved Sele er det brukt flere ulike arter de forskjellige årene. Artene kan ha forskjellig evne til å ta opp og binde metall og andre stoffer. Innholdet av stoffer kan også variere med årstiden.

Med ett unntak fikk alle gjennomsnittsverdiene for metallinnhold i snegl og sagtang fra Båtmannsvika i 2000, beste tilstandsklasse og var ikke forurenset. Det eneste unntaket var arseninnholdet i tang som var litt over grenseverdien for forurensning. Sneglene fra stasjon 3 hadde høyere innhold av sink og kadmium enn de andre to prøvene, og dette dro opp gjennomsnittet og førte til at standardavviket ble stort. Om det høyere nivået kan skyldes forurensning, eller har andre årsaker er vanskelig å fastslå, men resultatene i denne undersøkelsen viser at det kan være gunstig å ha flere enn en prøve fra et sted.

Resultatene fra Båtmannsvika ligger på nivå med det som er funnet på stranden ved Sele. De ”høye” verdiene ved Sele i 1990 kan ha metodiske årsaker.



Figur 2. Innhold av metaller (tørrvektbasis) i strandsnegl fra stranden nedenfor Mosvatnet fyllplass og i strandsnegl fra Selestranda i 1990, 1993, 1999. Antall prøver hvert år har variert. Horisontale streker markerer grenseverdi mellom SFT tilstandsklasse I (*Ubetydelig-Lite forurenset*) og klasse II (*Moderat forurenset*). Vertikale streker markerer standardavvik for hvert gjennomsnitt. * betyr at nivået var under deteksjonsgrensen.



Figur 3. Innhold av metaller (tørrvektsbasis) i sagtang fra stranden nedenfor Mosvatnet fyllplass og i tare og tang fra Selestranda i 1988, 1990, 1993, 1999. Antall prøver hvert år har variert. I 1988 ble analysene gjort på fjærehinne (*Porphyra* spp), i 1990 og 1993 på fingertare (*Laminaria digitata*) og 1999 i blæretang (*Fucus vesiculosus*). Horisontale streker markerer grenseverdi mellom SFT tilstandsklasse I (*Ubetydelig-Lite forurenset*) og klasse II (*Moderat forurenset*) for metallinnhold i blæretang og grisetang. Vertikale streker markerer standardavvik for hvert gjennomsnitt.* betyr at nivået var under deteksjonsgrensen. Det ble ikke målt kvikksølv og krom i 1988.

4 Sammendrag og konklusjon

Westco renovasjon driver Mosvatnet fyllplass som har sivevannsutslipp, med tilhørende utslippstillatelse til sjø. Undersøkelsen er gjort i forbindelse med dokumentasjon av resipientforholdene på stranden innenfor utslipp av sivevann. Feltarbeidet ble gjort 5. desember 2000. Forekomst av planter og dyr i et 25 m bredt belte ble registrert. Det ble gjort metallanalyser i sagtang og strandsnegl fra tre steder innen samme område.

Det var ikke noen spesielle tegn til forurensning i fjæren. Et nokså lite artsantall (34) skyldes trolig hovedsakelig en kombinasjon av årstiden og de dårlige værforholdene.

Med ett unntak fikk alle gjennomsnittsverdiene for metallinnhold i snegl og sagtang fra Båtmannsvika i 2000, beste tilstandsklasse og var ikke forurenset. Det eneste unntaket var arseninnholdet i tang som var litt over grenseverdien for forurensning. Resultatene fra Båtmannsvika ligger på nivå med det som tidligere er funnet på stranden ved Sele.

5 Litteratur

- Molvær, J., J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei & J. Sørensen 1997.
Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT Veiledning 97:03.
Statens Forurensningstilsyn, TA-1467/1997, Oslo. 36 s.
- Tvedten, Ø. F., & A. Jacobsen 1999. Resipientundersøkelse i sjøen utenfor Sele
avfallsplass, 1999. Rogalandforskning. Rapport. RF-99/044. 46 s.

6 Vedlegg

Vedlegg 1. Kart med stasjonsområdet markert-

Vedlegg 2. Artsliste fra registrering av planter og dyr

Vedlegg 3. Originaldata, metallanalyser i sagtang og strandsnegl